

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра искусственного интеллекта
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: apD7txsYH+vdoW9+VqiMNRh925KAEbBS
Дата: 06.02.2026 г.

Е.В. Романова, Т.Д. Солохов, П.В. Никитин

Технологии обработки данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

09.03.03 - Прикладная информатика,

Образовательная программа «Прикладные информационные системы в экономике
и финансах»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 04 от 20.01.2026 г.)*

Одобрено

*Кафедра искусственного интеллекта
(протокол № 5 от 16.01.2026 г.)*

© Москва 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	4
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	5
5.1.	Содержание дисциплины	5
5.2.	Учебно-тематический план	8
5.3.	Содержание семинаров	9
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	10
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	12
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	17
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	19
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

1. Наименование дисциплины

«Технологии обработки данных».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН-6	Способность организовывать поиск и сбор информации, ее хранение в структурированном виде, проектировать и реализовывать реляционные и нереляционные базы и хранилища данных	Демонстрирует знание основ реляционных баз данных, нормализации данных, ACID, CRUD, ORM, использует транзакции	знать: основные концепции реляционных баз данных, принципы нормализации, правила ACID, операции CRUD и технологию ORM уметь: проектировать структуры баз данных, составлять SQL-запросы и управлять транзакциями с использованием языка Python
		Демонстрирует знание различных технологий хранения данных: реляционные и нереляционные базы данных, документарные хранилища, извлекает данные из разных источников и в разных форматах, в том числе программно	знать: принципы функционирования реляционных и нереляционных баз данных, документных хранилищ и уметь выбирать подходящую технологию хранения данных в зависимости от поставленной задачи уметь: программно извлекать и преобразовывать данные из различных источников и форматов, используя язык Python
		Проектирует хранилища данных исходя из их назначения и характера данных, выбирает инструментальное и архитектурное решение, физическую и логическую схему данных и обосновывает свой выбор	знать: принципы проектирования хранилищ данных и уметь подбирать подходящие инструменты и архитектурные решения в зависимости от особенностей задачи и вида данных уметь: самостоятельно проектировать физические и логические схемы данных, обоснованно выбирая оптимальные технологии и инструменты

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии обработки данных» относится к «Общепрофессиональному циклу».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	144
Контактная работа-Аудиторные занятия	12	12
Лекции	4	4
Семинары, практические занятия	8	8
Самостоятельная работа	132	132
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Библиотека NumPy и Pandas.

Технологический стек Python для обработки и анализа данных, возможности Python как glue language, специфика библиотеки NumPy и ее роль в экосистеме Python. Организация массивов в NumPy: хранение данных, создание массивов, принципы реализации операций с едиными исходными данными. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy. Принцип распространения значений при выполнении операций в NumPy: общий алгоритм и примеры Маскирование и прихотливое индексирование в NumPy.

Возможности библиотеки Pandas. Организация Pandas DataFrame и организация индексации для DataFrame и Series; применение универсальных функций и работа с пустыми значениями в Pandas. Объединение данных из нескольких Pandas DataFrame: общая логика и примеры. Операция GroupBy в Pandas DataFrame и реализация в ней подхода «разбиение, применение и объединение».

Продвинутые методы работы с pandas: использование метода apply, построение сводных таблиц с помощью метода pivot_table, визуализация данных с помощью встроенного графического интерфейса. Работа с датой и временем в pandas, работа с многомерными индексами.

Тема 2. Использование различных форматов файлов в задачах обработки данных.

Принципы работы с файлами, файлы и операционные системы. Специфика текстовых и бинарных файлов.

Задача сериализации и десериализации данных и использование различных форматов файлов для ее решения. Описание формата файла JSON и пример описания данных в этом формате и взаимодействия с ним в Python.

Формат XML и модель DOM: общая характеристика, пример описания данных в XML и DOM, работа с ними с помощью библиотеки BeautifulSoup.

Проблематика форматов файлов для хранения и обработки больших данных. Форматы файлов NPY и HDF: общая характеристика, пример взаимодействия с данными этих форматов в Python.

Тема 3. Визуализация данных.

Основы работы с библиотекой matplotlib: организация системы координат, оформление осей, цвета и цветовые карты в matplotlib, стили линий и маркеры. Pyplot и объектно-ориентированный интерфейс matplotlib. Управление фигурами и создание множества графиков на одном рисунке. Различные типы графиков.

Визуализация данных с помощью библиотеки Pandas: набор методов для построения графиков, реализованный в структурах Series и DataFrame.

Введение в разведочный анализ данных: типы признаков, анализ распределений, анализ мер центральной тенденции и поиск выбросов, анализ взаимного распределения и парных корреляций. Проведение разведочного анализа данных с помощью библиотеки Seaborn.

Визуализация данных с помощью библиотеки plotly.

Тема 4. Работа со строками в приложениях обработки данных.

Возможности python по форматированию строк: %-форматирование, метод format, f-строки.

Основы работы с регулярными выражениями: базовый синтаксис, примеры. Модуль re в Python. Примеры использования регулярных выражений.

Использования хэширования при работе со строками. Строки в библиотеке numpy.

Тема 5. Введение в обработку текста на естественном языке в задачах обработки данных.

Сегментация и токенизация текста на естественном языке, стемминг и лемматизация, примеры на Python. Использование мемоизации на примере работы со строками. Расстояние Левенштейна: определение, алгоритм эффективного поиска оптимального редакционного предписания, пример поиска на Python. Векторное представление текста на естественном языке: общий алгоритм подходов TF; TF-IDF.

Тема 6. Профилирование процессов обработки данных, библиотека Numba и векторизация в Numpy и Numba.

Профилирование реализации алгоритмов на Python, принципы решения задачи оптимизации производительности алгоритма. Библиотека Numba: принципы работы, базовые примеры использования. Векторизация в numru: ключевые параметры функции, примеры применения, использование обобщенной сигнатуры функции.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ ие занятия	
1	Библиотека NumPy и Pandas.	24	2	2	0	22
2	Использование различных форматов файлов в задачах обработки данных.	25	3	2	1	22
3	Визуализация данных.	23	1	0	1	22
4	Работа со строками в приложениях обработки данных.	24	2	0	2	22
5	Введение в обработку текста на естественном языке в задачах обработки данных.	24	2	0	2	22
6	Профилирование процессов обработки данных, библиотека Numba и векторизация в NumPy и Numba.	24	2	0	2	22
Итого		144	12	4	8	132

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Библиотека NumPy и Pandas.	Технологический стек Python для обработки и анализа данных. Возможности Python как glue language. Организация массивов в NumPy: хранение данных, создание массивов. Принципы реализации операций с едиными исходными данными. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy. Организация Pandas DataFrame и организация индексации для DataFrame и Series. Применение универсальных функций и работа с пустыми значениями в Pandas. Объединение данных из нескольких Pandas DataFrame: общая логика и примеры. Продвинутое методы работы с pandas: apply, pivot_table.	Интерактивная форма, работа на компьютере
Использование различных форматов файлов в задачах обработки данных.	Формат файлов Pickle, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python. Формат файлов JSON, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python. Формат XML и модель DOM: общая характеристика, пример описания данных в XML и DOM. Работа с XML с помощью библиотеки BeautifulSoup.	Интерактивная форма, работа на компьютере
Визуализация данных.	Построение визуализаций с помощью библиотеки matplotlib. Построение визуализаций с помощью библиотеки pandas. Построение визуализаций с помощью библиотеки seaborn.	Интерактивная форма, работа на компьютере
Работа со строками в приложениях обработки данных.	Основы работы с регулярными выражениями: базовый синтаксис, примеры. Модуль re в Python.	Интерактивная форма, работа на компьютере
Введение в обработку текста на естественном языке в задачах обработки данных.	Сегментация и токенизация текста на естественном языке, стемминг и лемматизация, примеры на Python. Расстояние Левенштейна: определение, алгоритм эффективного поиска оптимального редакционного предписания, пример поиска на Python.	Интерактивная форма, работа на компьютере
Профилирование процессов обработки данных, библиотека Numba и векторизация в Numpy и Numba.	Профилирование реализации алгоритмов на Python. Принципы решения задачи оптимизации производительности алгоритма. Библиотека Numba: принципы работы, базовые примеры использования.	Интерактивная форма, работа на компьютере

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Библиотека NumPy и Pandas.	Принцип распространения значений при выполнении операций в NumPy: общий алгоритм и примеры. Маскирование и прихотливое индексирование в NumPy. Операция GroupBy в Pandas DataFrame и реализация в ней подхода «разбиение, применение и объединение».	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Использование различных форматов файлов в задачах обработки данных.	Формат файлов NPY, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python. Формат файлов HDF, представление данных в этом формате и взаимодействие с ним в Python.	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Визуализация данных.	Построение трехмерных графиков. Продвинутая работа с цветовыми картами.	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Работа со строками в приложениях обработки данных.	Использования хэширования при работе со строками. Строки в библиотеке numpy.	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Введение в обработку текста на естественном языке в задачах обработки	Использование мемоизации на примере работы со строками. Векторное представление текста на естественном языке: общий алгоритм подходов TF; TF-IDF.	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение

данных.		инструментов аналитической обработки. Решение задач.
Профилирование процессов обработки данных, библиотека Numba и векторизация в Numpy и Numba.	Векторизация в numpy: ключевые параметры функции, примеры применения. Использование обобщенной сигнатуры функции в numpy и numba.	Обзор литературы и веб-источников. Самостоятельное освоение инструментов аналитической обработки. Решение задач.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные вопросы контрольной работы

1. Организация массивов в NumPy: хранение данных, создание массивов, принципы реализации операций с едиными исходными данными
2. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy
3. Принцип распространения значений при выполнении операций в NumPy: общий алгоритм и примеры
4. Маскирование и прихотливое индексирование в NumPy
5. Векторизация в numpy: ключевые параметры функции, примеры применения, использование обобщенной сигнатуры функции

Примерные задания контрольной работы

1. В массиве чисел, хранящихся в файле `finance.csv` найти строку (вывести ее индекс и содержащиеся значения), в которой более всего значений, превышающих среднее значение по всему массиву. Для расчётов использовать Pandas.
2. В массиве чисел, хранящихся в файле `finance.csv`, подсчитать количество строк, в которых более 600 значений больше среднего значения по всему массиву. Для расчётов использовать Pandas.
3. В массиве чисел, хранящихся в файле `finance.csv`, подсчитать количество значений, не отклоняющихся от среднего значения более чем на 3 стандартных отклонения. Для расчетов использовать Pandas.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры искусственного интеллекта Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

ПКН-6 Способность организовывать поиск и сбор информации, ее хранение в структурированном виде, проектировать и реализовывать реляционные и нереляционные базы и хранилища данных

1) Демонстрирует знание основ реляционных баз данных, нормализации данных, ACID, CRUD, ORM, использует транзакции

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные концепции реляционных баз данных, принципы нормализации, правила ACID, операции CRUD и технологию ORM

Уметь: проектировать структуры баз данных, составлять SQL-запросы и управлять транзакциями с использованием языка Python

Типовые контрольные задания

Разработайте Python-приложение с использованием ORM-библиотеки (SQLAlchemy или Django ORM), которое реализует создание, чтение, обновление и удаление данных (CRUD) в спроектированной базе данных.

2) Демонстрирует знание различных технологий хранения данных: реляционные и нереляционные базы данных, документарные хранилища, извлекает данные из разных источников и в разных форматах, в том числе программно

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: принципы функционирования реляционных и нереляционных баз данных, документных хранилищ и уметь выбирать подходящую технологию хранения данных в зависимости от поставленной задачи

Уметь: программно извлекать и преобразовывать данные из различных источников и форматов, используя язык Python

Типовые контрольные задания

Создайте скрипт на Python, который собирает данные из двух разных источников (CSV-файл и JSON-документ), объединяет их и экспортирует в формат XLSX с предварительным проведением очистки и преобразования данных.

3) Проектирует хранилища данных исходя из их назначения и характера данных, выбирает инструментальное и архитектурное решение, физическую и логическую схему данных и обосновывает свой выбор

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: принципы проектирования хранилищ данных и уметь подбирать подходящие инструменты и архитектурные решения в зависимости от особенностей задачи и вида данных

Уметь: самостоятельно проектировать физические и логические схемы данных, обоснованно выбирая оптимальные технологии и инструменты

Типовые контрольные задания

Реализуйте на языке Python программный модуль, осуществляющий импорт данных из CSV-файлов в спроектированное вами хранилище данных, обеспечьте очистку и предварительное преобразование данных перед записью.

Примеры практико-ориентированных заданий

Датасет: sp500hst.txt

Создать таблицу, в которой индексом являются даты торгов, столбцами - наименования тикеров, а в ячейках хранятся объемы торгов. Заполнить эту таблицу данными из sp500hst.txt (в случае отсутствия информации для определенных сочетаний тикер-дата, сохранить в ячейке пустое значение). Сохранить результат в новый CSV файл. Решить задачу средствами numpy и/или pandas.

Датасет: Chinook_Sqlite.sqlite

С помощью кода на Python с использованием sqlite3 и SQL решить задачу. Реализовать функции на Python:

1. Которая возвращает все имеющиеся плейлисты.
2. Которая по имени плейлиста возвращает количество треков в нем и их суммарную продолжительность.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Организация массивов в NumPy: хранение данных, создание массивов, принципы реализации операций с едиными исходными данными
2. Универсальные функции и применение функций по осям в NumPy
3. Принцип распространения значений при выполнении операций в NumPy: общий алгоритм и примеры
4. Маскирование и прихотливое индексирование в NumPy
5. Векторизация в numpy: ключевые параметры функции, примеры применения, использование обобщенной сигнатуры функции
6. Numba: принципы работы, базовые примеры использования
7. Организация Pandas DataFrame и организация индексации для DataFrame и Series
8. Применение универсальных функций и работа с пустыми значениями в Pandas
9. Объединение данных из нескольких Pandas DataFrame: общая логика и примеры
10. Операция GroupBy в Pandas DataFrame и реализация в ней подхода «разбиение, применение и объединение»
11. Специфика текстовых и бинарных файлов, форматы файлов CSV и Pickle, представление данных в этих форматах и взаимодействие с ними в Python
12. Задача сериализации и десериализации, описание формата файла JSON и пример описания данных в этом формате и взаимодействия с ним в Python
13. Формат XML и модель DOM: общая характеристика, пример описания данных в XML и DOM, работа с ними с помощью библиотеки BeautifulSoup
14. Форматы файлов NPY и HDF общая характеристика, пример взаимодействия с данными этих форматов в Python

15. Взаимодействие из Python с базой данных на примере API SQLite, базовые возможности работы с транзакциями
16. Взаимодействие с Excel из Python с помощью XLWings: принципы работы и примеры использования
17. Основы работы с регулярными выражениями: базовый синтаксис, примеры использования модуля re в Python
18. Сегментация и токенизация текста на естественном языке, стемминг и лемматизация, примеры на Python
19. Расстояние Левенштейна: определение, алгоритм эффективного поиска оптимального редакционного предписания, пример поиска на Python
20. Векторное представление текста на естественном языке: общий алгоритм подходов TF; TF-IDF

**Промежуточная аттестация обучающихся проводится в формате тестирования*

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Колдаев, Виктор Дмитриевич Структуры и алгоритмы обработки данных : Учебное пособие / Московский институт электронной техники 1 Москва : Издательский Центр РИОР, 2021 296 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=398591> ISBN 978-5-369-01264-2 ISBN 978-5-16-101275-8 (электр. издание) ISBN 978-5-16-009012-2 (ISBN соиздателя) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\1230215]
2. Коротеев, М.В. Основы машинного обучения на Python : Учебник / М.В. Коротеев Электрон. дан. Москва : КноРус, 2025 431 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/957785> ISBN 978-5-406-14728-3. [БИК ID: RU\bookru\bibl\957785]

Дополнительная литература:

1. Нагаева, И. А. Основы математического моделирования и численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Нагаева И. А., Кузнецов И. А. ; Кузнецов И. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2024 204 с. Книга из коллекции Лань - Математика <https://e.lanbook.com/book/362324> ISBN 978-5-507-47347-2. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-362324]
2. Коротеев, М.В. Практикум по машинному обучению на Python : учебное пособие по дисциплине "Машинное обучение" для студентов, обучающихся по направлению: "Прикладная информатика", всех профилей (программы подготовки бакалавров), институт онлайн-образования / М.В. Коротеев, В.А. Одинцова, Е.С. Плешакова ; Финуниверситет, Департамент анализа данных и машинного обучения факультета информационных технологий и анализа больших данных Москва : Финуниверситет, 2023 1 файл (1,64 Мб) : ил. Доступ из локальной сети Финуниверситета (чтение) (дата обращения 16.10.2023) + Текст : электронный. [БИК ID: RU\FA\books\137315]

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)

2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
5. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
7. •Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении теоретического материала необходимо опираться на рабочую программу дисциплины, материалы лекций и литературу из основного списка. Кроме этого, необходимо активно работать с Интернет-источниками и пособиями других авторов, помогающими усвоить материал отдельных разделов программы.

Необходимо конспектировать лекции, пометая сложные и непонятные моменты с тем, чтобы задать вопросы лектору в конце лекции или же на консультации.

При подготовке к семинарским занятиям необходимо изучить вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, так как семинарские занятия предполагают их обсуждение и дискуссию по теме; кроме того, задания для самостоятельной работы необходимы для того, чтобы успешно выполнить самостоятельные задания на семинарах.

Индивидуальные задания для работы на компьютере, файлы с выполненными заданиями необходимо хранить в личной сетевой папке в компьютерной сети вуза.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Python 3.8
2. Jupyter Notebook (Windows 10)
3. Kaspersky

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовая система «Гарант»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
5. Язык программирования Python 3. <https://pythonworld.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)